

⑤① Int. Cl. ³ = Int. Cl. ²

Int. Cl. ²:

F 23 D 15/00

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DE 28 54 395 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 54 395

⑫

Aktenzeichen: P 28 54 395.5

⑬

Anmeldetag: 16. 12. 78

⑭

Offenlegungstag: 3. 7. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮② ⑮③ ⑮① —

⑮④

Bezeichnung: Flachflammengasbrenner

⑮⑤

Anmelder: Vsesojuznyj nauchno-issledovatel'skij institut metallurgitscheskoj
teplotekhniki, Swerdlowsk (Sowjetunion)

⑮⑥

Vertreter: Nix, F.A., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

⑮⑦

Erfinder: Petschersky, Aleksandr Vasilievitsch; Belov, Igor Vladimirovitsch;
Swerdlowsk; Gusovsky, Viktor Lvovitsch, Moskau;
Lifschits, Adolf Efimovitsch;
Dotsenko, Georgy Stepanovitsch, Werchnij Ufalei,
Tscheljabinskoi oblasti (Sowjetunion)

⑮⑧

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 15 51 807

DE-AS 12 29 229

DE-AS 11 00 221

DE-AS 10 38 223

DE-OS 21 22 219

AT 1 63 645

CH 5 07 479

FR 10 87 973

GB 11 87 871

DE 28 54 395 A 1

PATENTANSPRÜCHE:

1. Flachflammengasbrenner, der in der Mauerung von Ofen mit einem feuerfesten toroidalen Tunnel installiert wird und ein Gehäuse mit einem tangentialen Luftzuführungstutzen und ein im Innern dieses Gehäuses und coaxial zu ihm angebrachtes Gasrohr mit Kanälen enthält, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kanäle (5) in der Stirnwand (4) des Gasrohrs (3) unter einem Winkel zur Ebene, die rechtwinklig zur Achse des Gehäuses (1) ist verlaufen.

2. Flachflammengasbrenner nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kanäle (5) zu der Ebene, die zur Achse des Gehäuses (1) rechtwinklig ist, unter einem Winkel von $30 + 60^{\circ}$ verlaufen.

3. Flachflammengasbrenner nach Ansprüchen 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zwischen den Kanälen (5) im Mittenteil der der Stirnwand (4) ein zylindrischer Stabilisator (7) angebracht ist.

ORIGINAL INSPECTED

030027/0209

Vsesojuzny Nauchno-Issledovatel'sky Institut
Metallurgicheskoi Teplotekhniki

FLACHFLAMMENGASBRENNER

Die Erfindung betrifft eine Apparatur zum Verbrennen von gasförmigen Brennstoffen mit verschiedener Verbrennungswärme in Wärmeaggregaten, und zwar Gasflachbrenner, die in der Ausmauerung von Öfen mit feuerfestem toroidalen Tunnel installiert werden.

Am vorteilhaftesten wird die Erfindung bei der Beheizung von Anwärmeöfen, Glühöfen und Öfen für die Wärmebehandlung von Erzen angewendet. Die Erfindung kann in der Metallurgie, im Maschinenbau, in der chemischen Industrie und in anderen Zweigen der Wirtschaft Verwendung finden.

Zum Verbrennen von Betriebsgas in Wärmeaggregaten werden Gasbrenner verwendet, die verschiedene Konfiguration der Flamme des brennenden Gases gewährleisten.

Zur Intensivierung des Wärmeaustausches mit der Oberfläche

der Ofenausmauerung, u. a. vom Ofengewölbe, und zur gleichmäßigen Erwärmung des Materials ist ein Brennen des Gases, das sich über die Oberfläche der feuerfesten Ofenausmauerung ausbreitet, mit flacher Flamme erwünscht.

Bekannt sind Konstruktionen von Gasbrennern mit flacher Flamme (siehe z.B. Patent der USA Nr. 3.050.112, Kl. 158-109, Englands Nr. 820505, Internat Kl. F.23 f, der BRD Nr.1.108.840, Internat. Kl. F 23 f).

In diesen Brennern bekommen das Gas oder die Luft oder beide Komponenten durch verschiedene Methoden einen Drall und mit Hilfe spezieller Brennertunnel oder Einsätze wird ein Brennen des Gases mit flacher Flamme erreicht.

Bekannt ist auch die Konstruktion eines flachflammigen Brenners (siehe z.B. Urheberschein der UdSSR Nr. 238068, Kl. 24C 10, Internat. Kl. F 23f), die ein zylindrisches Gehäuse mit einem tangential gelegenen Stutzen für die Zuführung der Luft enthält.

Auf der Achse des Gehäuses liegt ein Rohr für die Zuführung des Betriebsgases, das am Ende einen Druckstutzen mit radialen Auslaßöffnungen hat. Der Brenner wird in der Ausmauerung von Öfen mit feuerfestem toroidalen Tunnel installiert.

Im Innern des Gehäuses befindet sich auf dem Rohr der Gaszuleitung ein schraubenförmiger Einsatz mit abnehmendem Schneckengang und einem Anstiegswinkel des Außenrandes in den Grenzen von 1 bis 45° . In der Einmündungszone des Gehäuses in den toroidalen Tunnel liegt ein Druckstutzen, der von dessen Austrittsfläche 3,5-4,0 Durchmesser des Tunnelkraters entfernt ist.

Eine Variante dieser Erfindung ist die Konstruktion eines Brenners, an dessen Gehäuse an der Trennlinie zwischen dem Gehäuse und dem Tunnel ein kegelförmiger Abschnitt mit einem Kegelwinkel bis 120° angebracht ist, wobei der Neigungswinkel des schraubenförmigen Einsatzes am Außenrand auf der gesamten Länge konstant oder annähernd konstant ist.

In diesem Flachflammenbrenner tritt die dem Brenner zugeführte Luft durch einen zylindrischen Stutzen in das Gehäuse des Flachflammenbrenners und wird mittels des schraubenförmigen Einsatzes in Drehbewegung versetzt. Der zur Drehung gebrachte Luftstrom vermischt sich im unteren Gehäuseteil des Brenners mit den Gasströmen, die aus den radialen Öffnungen in dem Stutzen der Gaszuleitung quer zur Bewegungsrichtung des sich drehenden Luftstroms austreten. Hierbei vollzieht sich die Mischung des Gases mit der Luft, und der toroidale Tunnel gewährleistet ein offenes Brennen des Gases und der Luft und die Entstehung einer flachen Flamme.

Der Nachteil dieser Konstruktion eines Flachflammenbrenners besteht darin, daß durch den schraubenförmigen Einsatz die Konstruktion des Brenners wesentlich komplizierter und teuer wird und das Austreten des Gases quer zum Luftstrom den Strömungswiderstand auf dem Weg der Brennkomponten erhöht, wodurch der Druck sowohl der Luft als auch des Gases erhöht werden muß.

Zur Beseitigung der Nachteile des Flachflammenbrenners mit einem schraubenförmigen Einsatz ist ein flachflammiger Strahlungs^{gas}brenner (siehe z.B. Urheberschein der UdSSR Nr. 343111, F 23 d, 13/26) vorgeschlagen worden, in dem zur Erzeugung einer

beständigen offenen flachen Flamme im gesamten Regulierungsbereich der Stutzen für die Luftzuführung einen rechteckigen Querschnitt mit folgendem Verhältnis hat:

$$\frac{a \cdot b}{D^2} = 0,6 + 0,9,$$

wobei a und b die Länge der Seiten des Rechtecks des Querschnitts des Stutzens sind und

D - der Durchmesser der Austrittsfläche des Brenners bedeutet.

Dabei hat das Rohr der Gaszuleitung tangential angebrachte Düsen, die in Bewegungsrichtung des Luftstroms angeordnet sind.

In diesem Flachflammenbrenner gelangt der Luftstrom vom Ventilator durch einen tangential angebrachten Stutzen in ein zylindrisches Gehäuse. Bei der Bewegung entlang der Wand des zylindrischen Gehäuses wird der Strom zur Drehung gebracht und gelangt in den kegelförmigen Teil, wo infolge der Verringerung des effektiven Drehradius die auf den Strom einwirkende Fliehkraft wächst. Das Gas wird durch das Zuleitungsrohr und zwei Reihen tangential angebrachte Düsen zugeleitet, und gelangt, nachdem es sich mit der Luft vermischt hat, in den toroidalen Tunnel.

Es werden bei der Bewegung des Luftstromes im zylindrischen Teil des toroidalen Tunnels die Gasströme intensiv mit der Luft vermischt. Beim Austritt aus dem zylindrischen Teil des Tunnels entzündet sich das Gas-Luft-Gemisch. Unter Einwirkung der radial gerichteten Komponente der Geschwindigkeit wird die Flamme um 90° von der

Achse des Brenners auf der Verbindungslinie des Tunnels und der Mauerung abgelenkt und erhält eine flache, fächerartige Form.

An der Mündung des Brenners bildet sich dabei ein intensiver Gegenwirbel, der den Brennprozeß stabilisiert. Der rechteckige Stutzen ermöglicht ein intensives Drehen des Luftstromes, wodurch eine flache Flamme am Austritt aus dem Brenner entsteht.

Der Nachteil dieses als Prototyp genommenen Flachflammenbrenners besteht darin, daß das Gas durch in der Seitenwand des Gaszuleitungsrohrs gelegene Düsen in den Luftstrom austritt und der Gasstrom mit dem sich drehenden Luftstrom an der engsten Stelle des Querschnitts zwischen dem Gehäuse des Brenners und dem Gaszuleitungsrohr gemischt wird, wobei das Gas in das Gehäuse des Brenners quer zur Bewegungsrichtung des Luftstromes austritt. Dadurch vergrößern sich stark die Druckverluste sowohl im Luft- als auch im Gaskanal. Außerdem führt das Mischen der Ströme der Brennkomponten nahe an der Austrittsöffnung des Brenners dazu, daß der Brennprozeß im zylindrischen Teil des toroidalen Tunnels beginnt und eine Ausbreitung der Flamme über die Oberfläche der Mauerung verhindert wird, wodurch eine Überhitzung und der Ausfall der Austrittsöffnung des Brenners und des inneren Teils des toroidalen Tunnels hervorgerufen wird. Deshalb kann man in dieser Konstruktion eines Flachflammenbrenners schwer den erforderlichen Regulierungsbereich des Gas- und Luftverbrauchs gewährleisten.

Diese und die vorher beschriebenen Konstruktionen eines Flachflammenbrenners sind nicht zum Verheizen von Gasen mit niedriger Verbrennungswärme geeignet, wo das ^{notwendige} Luftvolumen pro

Einheit Gasvolumen kleiner ist als bei Gasen mit hoher Verbrennungswärme, z.B. Erdgas. Im letzten Fall hat die Richtung und kinetische Energie des Gasstromes eine große Bedeutung für die Schaffung eines gerichteten, flachflammigen Brennens.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der oben erwähnten Nachteile.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, solch eine Konstruktion eines Flachflammenbrenners zu entwickeln, die ein Verbrennen von Gasen mit verschiedener Verbrennungswärme mit flacher offener Flamme bei verhältnismäßig geringen Drücken der Luft und des Gases vor dem Brenner ermöglicht und die Möglichkeit schafft, in einem weiten Regulierungsbereich des Gasdurchsatzes zu arbeiten infolge der Veränderung des Systems der Drehung des Gasstroms.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in einem in der Ofenausmauerung mit einem feuerfesten toroidalen Tunnel installierten Flachflammengasbrenner, der ein Gehäuse mit einem tangentialen Luftzuleitungsstutzen und ein im Innern dieses Gehäuses und coaxial zu ihm angebrachtes Gasrohr mit Kanälen enthält, gemäß der Erfindung die Kanäle in der Stirnwand des Gasrohres unter einem Winkel zur Achse des Gehäuses ausgebildet sind.

Es ist zweckmäßig, daß die Kanäle unter einem Winkel von 30 bis 60° zur Ebene, die rechtwinklig zur Achse des Gehäuses ist verlaufen.

Bei solch einer Ausführung der Kanäle überschneidet das aus den Kanälen auströmende Gas nicht den Querschnitt zum Luftaustritt, sondern trägt, da es unter einem Winkel in die gleiche Richtung mit dem sich drehenden Luftstrom gerichtet ist, zur

Erhöhung der kinetischen Energie und zur Drehung des Gas-Luft-gemisches bei, das in dem feuerfesten toroidalen Tunnel zu brennen beginnt und weiter brennt in offener, flacher Flamme, die sich über die Oberfläche der Mauerung ausbreitet.

Zur Stabilisierung des Brennprozesses kann man zwischen den Kanälen im Mittenteil der Stirnwand einen zylindrischen Stabilisator anbringen.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen mit Hinweisen auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, und zwar zeigt

Fig. 1 einen Flachflammengasbrenner im Längsschnitt;

Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 ein Element des Flachflammengasbrenners mit der Abbildung der Kanäle in der Stirnwand des Gasrohrs(den Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1);

Fig. 4 einen Längsschnitt des Gasrohrs durch die Stirn- wand(den Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3);

Fig. 5 eine Ausführungsvariante des Flachflammengasbrenners mit einem zylindrischen Stabilisator im Mittenteil der Stirnwand des Gasrohrs.

Der erfindungsgemäße Flachflammengasbrenner enthält ein Metallgehäuse 1 (Fig. 1) mit einem tangential angebrachten Stutzen 2 für die Luftzufuhr. Koaxial zum Gehäuse 1 ist ein Gasrohr 3 für die Gaszufuhr montiert. In der Stirnwand 4 des Gasrohrs 3 sind Kanäle 5 für den Austritt des Gases ausgebildet. Die Kanäle 5 verlaufen unter einem Winkel zur Ebene, die rechtwinklig zur Längsachse des Gehäuses 1 ist. Der Gasflachbrenner wird in der Mauerung von Öfen mit einem feuerfesten

toroidalen Tunnel 6 installiert.

Der Stutzen 2 (Fig. 1 und 2) für die Luftzufuhr in das Gehäuse 1 des Brenners ist tangential zur Mantellinie des Gehäuses 1 angebracht und hat einen rechteckigen Querschnitt.

Die Kanäle 5 (Fig. 1,3,4) in der Stirnwand des Gasrohrs 3 haben rechteckigen Querschnitt und sind gleichmäßig auf der Kreislinie der Stirnwand unter einem Winkel von $30-60^{\circ}$ zur Ebene, die rechtwinklig zur Achse des Gehäuses 1 ist, in Drehrichtung des Luftstromes angeordnet. Bei der Anordnung der Kanäle 5 unter einem Winkel von weniger als 30° ist es konstruktiv schwierig, an der Stirnwand 4 die notwendige Anzahl Kanäle 5 für den Gasaustritt unterzubringen. Außerdem bewegen sich die Luft- und Gasströme parallel bei kleinem Austrittswinkel des Gases, wodurch stark das Mischen der Ströme und die Funktion des Flachflam-mengasbrenners verschlechtert wird.

Bei Ausbildung der Kanäle 5 unter einem Winkel zur Ebene, die rechtwinklig zur Achse des Gehäuses 1 des Flachflam-mengasbrenners ist, von mehr als 60° öffnet sich die Flamme des Brenners nur schwach, besonders beim Verbrennen von Gasen mit niedriger Verbrennungswärme, da in diesem Fall der Gasstrom fast nicht gedreht wird und ein teilweises Öffnen der Flamme nur durch die Energie des Luftstromes verursacht wird.

An der Stirnwand 4 des Gasrohrs 3 wird an der zum Tunnel 6 gerichteten Seite ein zylindrischer Stabilisator 7 (Fig. 5) angebracht, der einen hohlen oder vollen Zylinder darstellt.

Der in Wärmeaggregaten installierte Flachflam-mengasbrenner funktioniert folgendermaßen. Die kalte oder bis auf 400° erhitzte Luft gelangt durch den tangentialen Stutzen 2 (Fig.1) in das

Gehäuse 1 des Brenners tangential zu den Wänden des Gehäuses 1 und erfährt eine Drehbewegung durch die Fliehkräfte. Das Gas strömt durch das Gasrohr 3 und gelangt in den sich drehenden Luftstrom durch die Kanäle 5 der Stirnwand 4 des Gasrohrs 3. Der Brenner funktioniert mit beliebigem Gas mit niedriger Ausbreitungsgeschwindigkeit der Flamme. Da die Kanäle 5 unter einem Winkel zur Ebene, die rechtwinklig zur Längsachse des Gehäuses 1 ist, verlaufen, erfährt das Gas am Ausgang aus den Kanälen 5 eine Drehbewegung in die gleiche Richtung wie die Luft, mit der es sich intensiv vermischt.

Im Ergebnis fließen der Gas- und der Luftstrom in einer Richtung, dabei kommt es zu einem guten Vermischen des Gases mit der Luft, wobei sich die beiden Komponenten nicht gegenseitig behindern und keine zusätzlichen Widerstände auf dem Strömungsweg schaffen. Optimale Winkel verleihen dem Gas eine gute Drehbewegung.

Das sich drehende Gas-Luft-Gemisch gelangt in den feuerfesten toroidalen Tunnel 6, in dem es sich durch die Fliehkräfte über die Wände des Tunnels 6 ausbreitet.

Nach Zündung brennt das Gas auf den Wänden des Tunnels 6 und auf der Oberfläche der anliegenden Mauerung, mit offener, flacher Flamme.

Im Mittenteil des toroidalen Tunnels 6 entsteht eine Unterdruckzone, in die erhitzte Brennprodukte aus den Außenbrennzonen des Brenners gesaugt werden, wodurch eine gute Stabilisierung des Zündprozesses gewährleistet wird.

Bei geringem Gas- und Luftdurchsatz verkleinert sich die auf der Achse des Brenners gelegene Unterdruckzone, und die Stabilität des Zündprozesses verschlechtert sich. Zur Sicherung

einer stabilen Zündung kommt in diesem Fall der an der Stirnwand 4 angebrachte spezielle zylindrische Stabilisator 7 (Fig. 5) zum Einsatz. Hinter diesem Stabilisator 7 entsteht sogar bei geringem Gas- und Luftverbrauch eine beständige Rezirkulationszone der heißen Brennprodukte, die eine sichere Zündung des Gases gewährleisten.

Auf diese Weise ist eine einfache, herstellungsgerechte Konstruktion eines Flachflammengasbrenners geschaffen, in dem bei verhältnismäßig kleinen Drücken des Gases und der Luft vor dem Brenner ein effektives Verbrennen von Betriebsgas mit flacher, offener Flamme gewährleistet wird. Das wird dadurch erreicht, daß das ausströmende Gas nicht den Luftzutritt behindert, sondern es trägt, da es unter einem Winkel in die gleiche Richtung mit dem sich drehenden Luftstrom gerichtet ist, zur Erhöhung der kinetischen Energie und zur Drehung des Gas-Luft-Gemisches bei, das in dem feuerfesten toroidalen Tunnel zu brennen beginnt und weiter brennt in offener flacher Flamme, die sich über die Oberfläche der Mauerung ausbreitet. Der Brenner kann sowohl mit kalter als auch mit bis auf 400°C erwärmter Luft zum Verbrennen gasförmiger Brennstoffe mit verschiedener Verbrennungswärme und niedriger Ausbreitungsgeschwindigkeit der Flamme betrieben werden. Zur Stabilisierung des Brennprozesses kann ein zylindrischer Stabilisator an der Stirnwand des Gasrohrs angebracht werden.

FLACHFLAMMENGASBRENNER

Zusammenfassung

Vorgeschlagen wird ein Flachflammengasbrenner, der in der Mauerung von Öfen mit einem feuerfesten toroidalen Tunnel 6 installiert werden kann.

Der Flachflammengasbrenner gemäß der Erfindung enthält ein Gehäuse 1 mit einem tangentialen Luftzuführungsstutzen 2 und einem im Innern dieses Gehäuses 1 koaxial zu ihm angebrachten Gasrohr 3 mit Kanälen 5. Die Kanäle 5 sind in der Stirnwand 4 des Gasrohrs 3 unter einem Winkel zur Ebene, die rechtwinklig zur Achse des Gehäuses 1 ist, ausgeführt.

Den Neigungswinkel der Kanäle 5 wählt man zweckmäßig in den Grenzen zwischen 30 und 60°.

Am vorteilhaftesten wird die Erfindung bei der Beheizung von Anwärmöfen, Glühöfen und Öfen für die Wärmebehandlung von Erzen angewendet. Die Erfindung kann in der Metallurgie, im Maschinenbau, in der chemischen Industrie und in anderen Zweigen der Wirtschaft Verwendung finden.

-13-
Leerseite

2854395

- 15 -

Nummer:

28 54 395

Int. Cl.2:

F 23 D 15/00

Anmeldetag:

16. Dezember 1978

Offenlegungstag:

3. Juli 1980

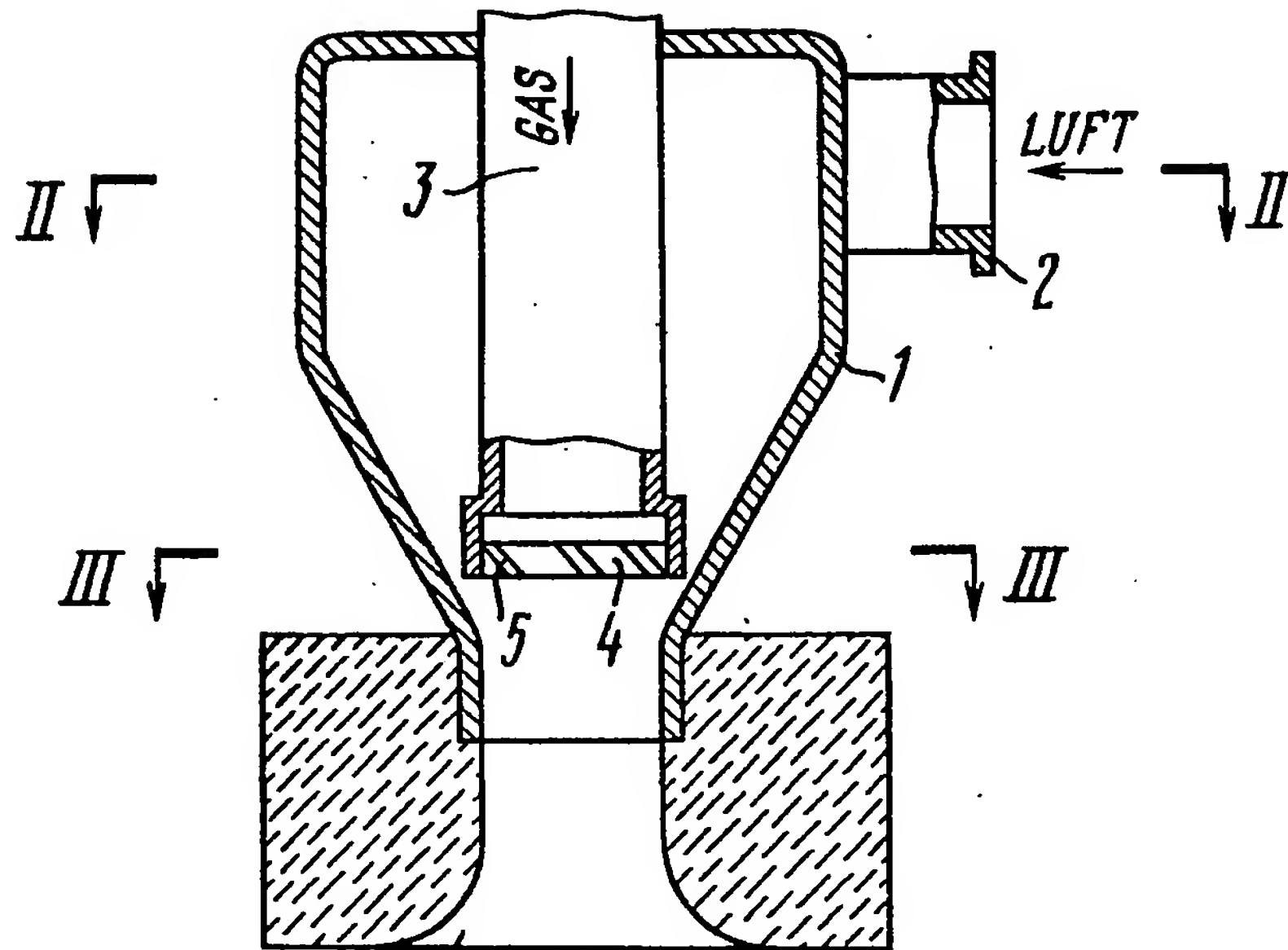


FIG. 1

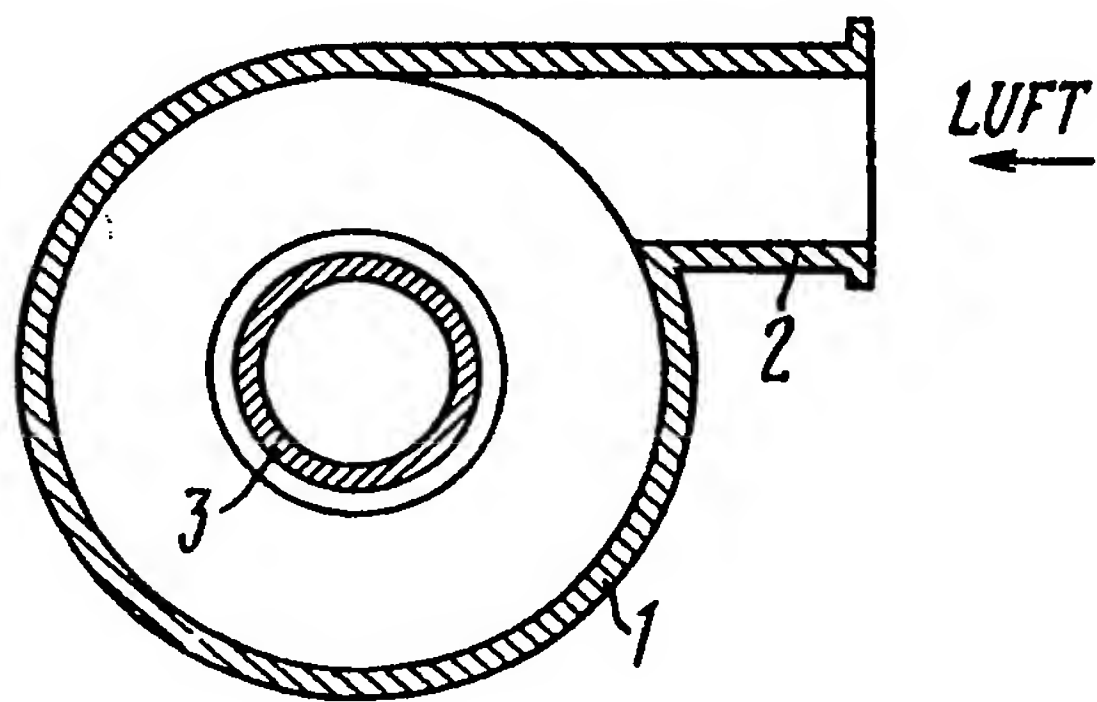


FIG. 2

030027/0209

- 14 -

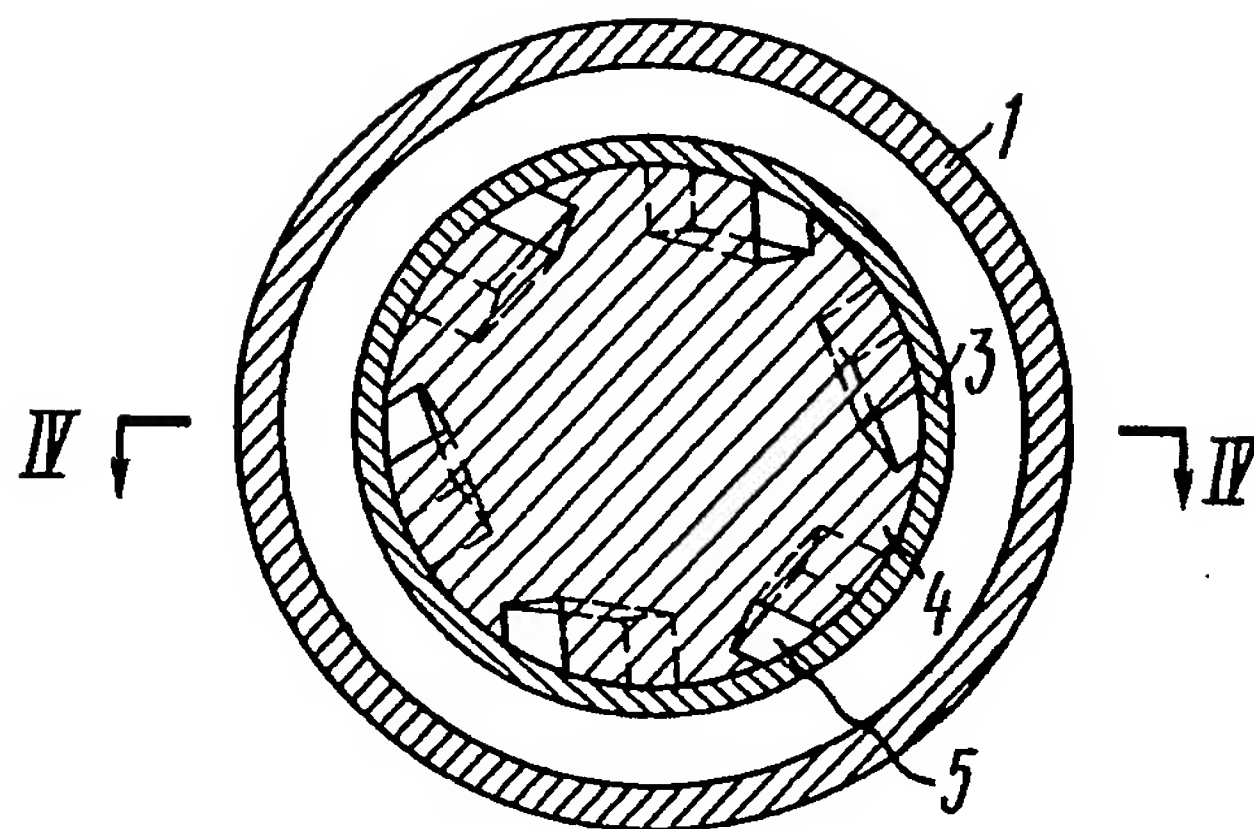


FIG. 3

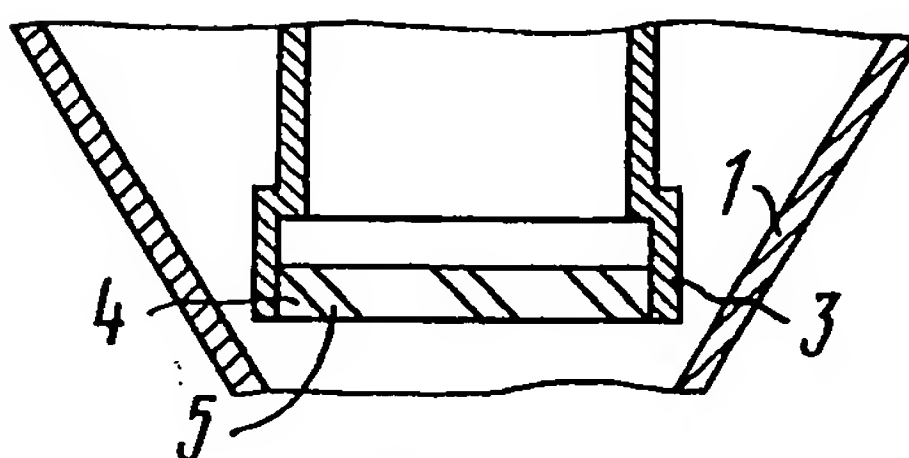


FIG. 4

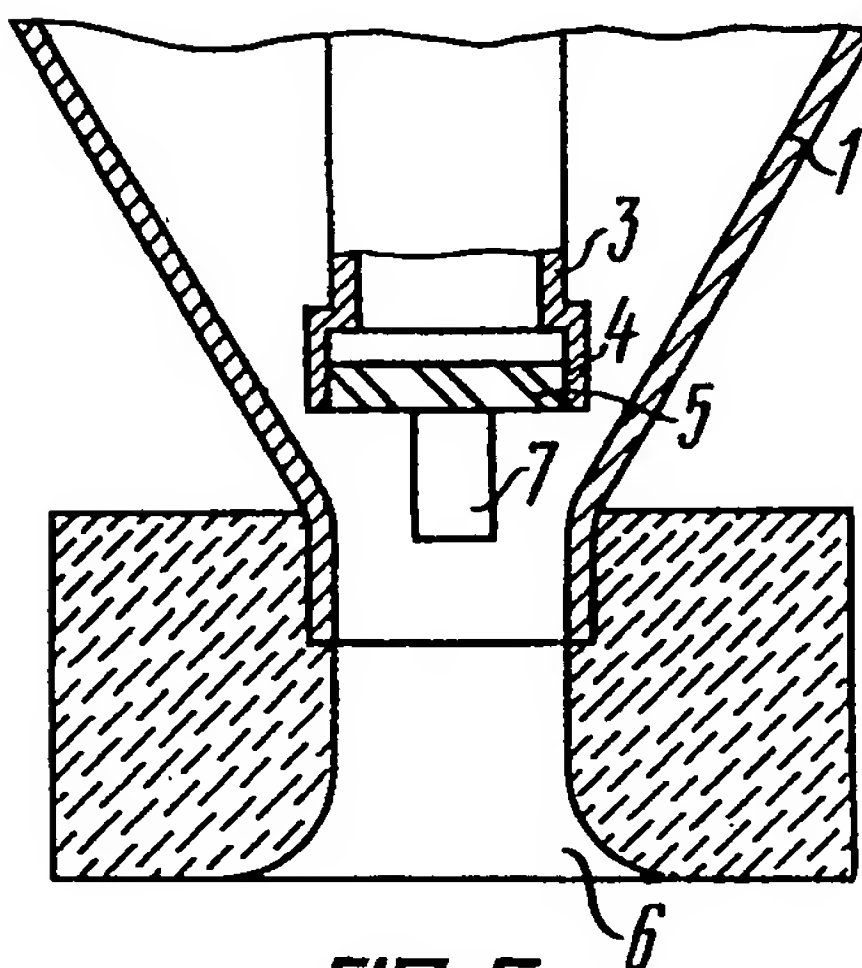


FIG. 5